

(Citation 4)

JP Patent Application Disclosure No.58-4198-January 11, 1983

Application No. 56-102035-June 30, 1981

Applicant: Hitachi, Ltd. Tokyo (JP)

Title: STANDARD PATTERN REGISTRATION SYSTEM FOR VOICE RECOGNITION
UNIT

Detailed Description of the Invention:

.....

Now, the matching distance between the input voice pattern and the standard pattern is determined by the DP matching unit 11, and is input to the judging unit 12.

At the normal recognition operation time, the judging unit 12 is under the control of the control unit 9, and the standard pattern having the smallest matching distance with the input voice pattern is selected as a first judgment candidate, and the smaller standard pattern as a second judgment candidate, and if the difference of the matching distances with the input voice patterns of both candidates is not less than the predetermined value, the code of the standard pattern of the first judgment candidate is output as a recognition result of the input voice. If not, judging that the input voice is not recognizable, the judging unit 12 sends

out a reject output. The operation of the judging unit 12 at the registration time of the standard pattern will be described later.

.....

⑭ 日本国特許庁 (JP)

⑯ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—4198

⑰ Int. Cl.³
G 10 L 1/00

識別記号 庁内整理番号
7350—5D

⑱ 公開 昭和58年(1983)1月11日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑲ 音声認識装置における標準パターン登録方式

⑲特 願 昭56—102035
⑲出 願 昭56(1981)6月30日
⑲発 明 者 高橋次男
小田原市国府津2880番地株式会社
社日立製作所小田原工場内
⑲発 明 者 栗野清道
小田原市国府津2880番地株式会社

社日立製作所小田原工場内
⑲発 明 者 高本賢一
小田原市国府津2880番地株式会
社日立製作所小田原工場内
⑲出 願 人 株式会社日立製作所
東京都千代田区丸の内1丁目5
番1号
⑲代 理 人 弁理士 鈴木誠

明 細 書

発明の名称

音声認識装置における標準パターン登録方式
特許請求の範囲

1. 話者の発声した音声(被認識音声)のパターンと、予め登録しておいた標準パターンとの類似度を調べることで、被認識音声を認識する音声認識装置において、標準パターンの登録にあつて、同一話者により同一カテゴリの音声を2回以上続けて発声させ、当該音声認識装置自体で、各回の音声のパターン相互の類似度を調べ、所定以上の類似度が得られたいずれかの回の音声のパターンを該当カテゴリの標準パターンとして登録することを特徴とする標準パターン登録方式。

発明の詳細な説明

本発明は、特定の話者を対象とした音声認識装置に関し、特に、話者の発声した音声を認識するために、その音声のパターンと比較される標準パターンを登録する方式に関する。

音声認識装置は、コンピュータの有望な入力装置として脚光を浴びているが、その中で実用段階に最も近いのは、現在のところ、特定の話者を対象にした音声認識装置である。このような特定話者対象の音声認識装置は、普通、認識対象の話者の発声した音声を周波数分析して音声パターンを得、それを標準パターンとして予め登録しておき、その後は、この標準パターンを用いて話者発声の音声のパターンとの類似度判定を行なうことにより、音声を認識するように構成されている。

ところで、かかる従来の音声認識装置においては、予め決めた話などを話者によつて発声させ、その音声パターンをそのまま標準パターンとして登録している。そして、適切な標準パターンが登録されたか否かのチェックは、実際に認識動作を行なわせ、安定した認識が行なわれるか否かによつて判断している。しかし、これでは信頼性を十分に確保する上で問題があつた。

そこで、信頼性を向上するために、同一カテゴリの音声に対する標準パターンを複数組登録する

ことも考えられている。しかしながら、これでは標準パターンファイルが人形になつてしまい、また、認識の際に実際に使用する音声のカテゴリ数の倍以上の標準パターンに対して類似判定を実行しなければならないため、認識速度の低下やコスト上料を招く。その上、必ずしも信頼性の改善をそれ程期待できない。何故なら、同一カテゴリについていくつ標準パターンを登録しても、その中に標準パターンとして適正なパターンが必ず含まれるという保証は無いからである。

したがって本発明の目的は、音声認識装置の信頼性を改善でき、しかも上記のような問題を伴わない、標準パターンの登録方式を提供することにある。

しかして本発明の標準パターンの登録方式の特徴は、話者に同一カテゴリの音声を2回以上続けて発声させ、音声認識装置自体で各回の音声パターン同志の類似判定を行ない、所定以上の類似度を得られたいずれかの回の音声パターンを標準パターンとして登録する点にある。

程度の低域フィルタが用いられる。

アナログスイッチ5は、制御部9の制御下で、低域フィルタ部4の各チャネル出力を約20ms毎にA/Dコンバータ6へ時分割で送る。A/Dコンバータ6は、アナログスイッチ5より入力される信号を8ないし12ビットのデジタル信号に変換する(つまり、 2^8 ないし 2^{12} レベルにデジタル化する)。そして、チャネル1〜チャネルnのA/Dコンバータ出力の組が、約20ms毎に1フレーム分のスペクトル情報としてバッファメモリ7に一時的に記憶される。

演算部8は、バッファメモリ7から与えられるスペクトル情報を正規化する。この正規化は、入力音声の強さのパラッキを補償し、強さに影響されないスペクトルを得るために行なうもので、例えば次式(1)の演算によりなされる。

$$\frac{P_i}{\sum_{i=1}^n P_i} \times C \quad \dots\dots \text{式(1)}$$

ここで、 P_i はチャネルiのスペクトル情報のパワー、nは全チャネル数、Cは定数である。つま

以下、本発明を実施例について詳細に説明する。

本発明により標準パターン登録を実施するよう構成した音声認識装置の一例を第1図に示し、説明する。

1はマイクローフォンであり、話者によつて発声された音声はこのマイクローフォン1により電気信号に変換され、装置内に取り込まれる。音声信号は、緩衝増幅器2を通過してロチャネルの帯域フィルタ部3に入力される。帯域フィルタ部3のチャネル数は通常16〜20チャネルであり、帯域フィルタ部3の各チャネルのフィルタ31〜3nには約200Hz〜6000Hzの周波数域を適切な帯域に分割して周波数割付けされている。帯域フィルタ部3の各チャネルの出力は、低域フィルタ部4のフィルタ41〜4nにチャネル対応で入力される。かくして、帯域フィルタ部3で音声信号から分離抽出した各周波成分の波形のエンベロープが得られ、アナログスイッチ5に送られる。低域フィルタ部4の各チャネルのフィルタ41〜4nは、時定数50ms

り、バッファメモリ7から与えられるスペクトル情報の各フレームのトータルパワーが、定数Cに等しくなるように正規化することになる。

演算部8はまた、制御部9の制御の下に音声区間の抽出も行なう。具体的には、正規化前のスペクトル情報のフレーム毎のトータルパワーを、予め設定した閾値と比較し、この閾値以上のフレームを音声信号のフレームと判定し、閾値未満のフレームをノイズ信号のフレームと判定する。そして、音声信号のフレームが5フレーム連続すると、その最初のフレームより音声区間とみなし、その後、ノイズ信号のフレームが10フレームに連続すると、その最初のフレームを音声区間の終点とみなす。演算部8はこのようにして音声区間を抽出し、この音声区間内のスペクトル情報(正規化後)を入力音声のパターンとして切り出す。

演算部8より出力される音声パターンは、通常の認識動作のときはマッチング部11にのみ入力されるが、標準パターンの登録時はランダムアクセスファイル(RAMと略記する)10にも選択的に

送られ格納される。このRAM10としては、磁気ディスクやフロッピーディスク等が使用される。

D P マッピング部11は、制御部9の制御の下に、演算部8より与えられる入力音声のパターンと、RAM10より読み出される標準パターンとの間で、いわゆる動的計画法(Dynamic Programming: DP)に基づくパターンマッチングを行なう。特定の話者にあつては、音声の周波数スペクトルが安定している反面、発声速度のパラッキはかなり大きく、これを吸収してパターン間の整合距離を求めるのにD P マッピング手法が有効である。D P マッピングは音声認識分野で周知であるので、これ以上の説明は略す。

さて、入力音声パターンと標準パターンとの間の整合距離がD P マッピング部11で求められ、判定部12に入力される。通常の認識動作時においては、判定部12は制御部9の制御下で、入力音声パターンと整合距離の最も小さな標準パターンを第1判定候補として、その次に小さな標準パターンを第2判定候補として選び、両候補の入力音声パ

ターンとの整合距離の差が規定値以上であれば、第1判定候補の標準パターンのコードを入力音声の認識結果として出力する。そうでなければ、入力音声を認識できないとして、判定部12はリジェクト出力を送出する。標準パターンの登録時における判定部12の動作については、後述する。

こゝまでの説明で、入力音声の認識時の動作は明らかであろうから、次に、標準パターンの登録に限定して説明する。

当該実施例においては、あるカテゴリの音声の標準パターンを登録するには、話者その音声を2回続けて発声する。まず1回目に発声された音声のパターンが前述のようにして求められ、それがRAM10の該当カテゴリの領域に標準パターンとして仮登録される。次に、2回目に発声された音声のパターンと、標準パターンとしてRAM10に仮登録されている1回目の音声パターンとの整合距離がD P マッピング部11で求められる。この整合距離が予め決められた判定閾値以下であるか、否かの判定が、判定部12で行なわれる。整合距離

が判定閾値以下であれば、仮登録の音声パターンが有効な標準パターンとして本登録されるが、判定閾値を超えると判定されると、仮登録パターンを無効にする。具体的には、無効の判定信号が判定部12より出ると、制御部9の制御下でRAM10の該当エリアに無効コードが書き込まれたり、あるいは無効を表示するフラグが用意されているならば、その無効フラグがセットされる。

標準パターンの登録処理の流れ図を第2図に示す。この例は、RAM10の各カテゴリのエリアに無効フラグを用意してある場合である。

すなわち、カテゴリAの標準パターンを登録する場合、1回目に発声された音声のパターンA₁がRAM10に登録(この時点では仮登録)され、これと2回目に発声された音声のパターンA₂との整合距離 $S(A_1 - A_2)$ が算出される。そして、この整合距離 $S(A_1 - A_2)$ と判定閾値 θ とが比較され、 $S(A_1 - A_2) \leq \theta$ ならば、パターンA₁がカテゴリAの有効な標準パターンとして判定されてRAM10に本登録され、カテゴリAの登録は終了

する。 $S(A_1 - A_2) > \theta$ ならば、RAM10のカテゴリAのエリアの無効フラグがセットされ、仮登録されたパターンA₁は無効となり、このカテゴリAの標準パターンの登録を初めからやり直す。なお、パターンA₁、A₂のいずれについても、入力直後に発声長(音声区間の長さ)のチェックが行なわれ、規定範囲から外れる場合は、そのパターンを再入力させる。この発声長のチェックは、演算部8において行なわれる。

尚、第1図の制御部9、演算部8、D P マッピング部11は、純然たるハードウェア回路によつて構成してもよいし、マイクロコンピュータを使用してもよい。たゞし、マイクロコンピュータの利用が有利な場合が多い。

前記実施例では、同一カテゴリの音声を2回続けて話者に発声させ、1回目と2回目のパターンの整合距離が所定値以下であれば、1回目のパターンを標準パターンとした。しかし、同一カテゴリの音声の連続発声回数は2回に限らず、3回以上とすることも許される。例えば、3回連続して

発声させ、1回目と2回目のパターン間の整合距離、2回目と3回目のパターン間の整合距離（またさらに、1回目と3回目のパターン間の整合距離）について、それぞれ前述のような判定を行ない、整合距離が所定値以下でかつ最も小さな値となつた組のいずれかの回のパターンを標準パターンとして登録する等のやり方も可能である。

本発明は以上に述べたように、音声認識装置自体で話者により連続して発声される音声のパターン同志の類似度を調べ、所定以上の類似度が得られたパターンを標準パターンとして登録する。間をおかずに続けて発声した場合、極めて類似した発声つまり発声のパターンを期待できるから、各回の音声パターンの類似度判定により、周囲雑音などの影響による音声区別の出出し不良などを確実にチェックできる。また、2回またはそれ以上続けて発声した音声のパターンの中、類似したパターンを選択するから、1回だけの発声による場合よりも、より標準的なパターンを登録できる可能性が増す。また、標準パターンの登録に際して、

入回の判断に頼らないから、人為的なエラーにより不適切な標準パターンが登録されるということもなくなる。

このように、本発明によれば、不適切な標準パターンの登録を排除できるため、音声認識装置の信頼度を高めることができる。また本発明によれば、標準パターンの登録作業が容易かつ迅速になるという効果もある。

図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例である音声認識装置のブロック図、第2図は同上実施例における標準パターンの登録処理の流れの一例を示す図である。

- 1…マイクローフ音、2…緩衝増幅器、3…帯域フィルタ部、4…低域フィルタ部、5…アナログスイッチ、6…A/Dコンバータ、7…バッファメモリ、8…演算部、9…制御部、10…ランダムアクセスファイル(RAM)、11…D P マッチング部、12…判定部。

代理人 弁理士 鈴木 敏

第2図

第1図

